



日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 6月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-188374

出 願 人

Applicant(s):

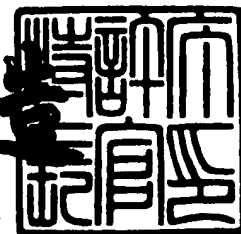
キヤノン株式会社

RECEIVED  
NOV 15 2001  
TC 2800 MAIL ROOM

2001年 7月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3064570

【書類名】 特許願

【整理番号】 4481020

【提出日】 平成13年 6月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 電子源の製造装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 木村 明弘

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 大木 一弘

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090273

【弁理士】

【氏名又は名称】 國分 孝悦

【電話番号】 03-3590-8901

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-198018

【出願日】 平成12年 6月30日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035493

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705348

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子源の製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電体が配置された基板を支持し、該基板の温度を調整する手段を有する支持体と、

気体の導入口および気体の排気口を有し、前記基板の一部を覆う容器と、

前記容器に対する気体の導入および排気を行う手段と、

前記導電体に電圧を印加するための手段と、を備え、

前記支持体は、その一部に溝を有することを特徴とする電子源の製造装置。

【請求項 2】 各々が一对の電極と該電極間に配置された導電性膜とを有する複数の導電体が配置された基板を支持する支持体と、

前記基板の一部を覆う容器と、

前記容器と前記基板との間の空間への気体の導入および排気を行う手段と、

前記各導電体に電圧を印加する手段と、を備え、

前記支持体は、前記基板との当接面に溝を有することを特徴とする電子源の製造装置。

【請求項 3】 前記溝が、前記導電体が配置された領域の周縁部に沿って設けられたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電子源の製造装置。

【請求項 4】 前記溝が、前記導電体が配置された領域の周縁部に沿って実質的に四角形状に設けられたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電子源の製造装置。

【請求項 5】 前記溝の一方の端部が、前記周縁部よりも 1 mm 以上内側に配置されることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の電子源の製造装置。

【請求項 6】 前記溝の他方の端部が、前記周縁部よりも 10 mm 以上外側に配置されることを特徴とする請求項 3 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の電子源の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子源の製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子放出素子としては、大別して熱電子放出素子 (thermionic cathode) と冷陰極電子放出素子 (cold cathode) を用いた 2 種類のものが知られている。冷陰極電子放出素子には、電界放出型 (field emission type)、金属／絶縁層／金属型や表面伝導型 (surface conduction type) などの電子放出素子がある。

【0003】

表面伝導型電子放出素子は基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより、電子放出が生ずる現象を利用するものである。このように新規な構成を有する表面伝導型電子放出素子とその応用に関しては、多数の提案がなされている。その基本的な構成あるいは製造方法などは、たとえば特開平 7-235255 号公報などに開示されている。

【0004】

従来、このような電子源および該電子源を用いた画像形成装置の製造は以下のように行われていた。

すなわち第 1 の製造方法としては、まず基板上に、各々が導電性膜および該導電性膜に接続された一対の素子電極からなる複数のユニットと、該複数のユニットに接続した配線とを配置した電子源基板を作成する。つぎに、その作成した電子源基板全体を真空チャンバ内に設置する。つぎに、真空チャンバ内を排気した後、外部端子を通じて上記各ユニットに電圧を印加し、各ユニットを構成する導電性膜に間隙を形成する“フォーミング工程”を施す。さらに該真空チャンバ内に有機物質を含む気体を導入し、有機物質の存在する雰囲気下で前記各ユニットにふたたび外部端子を通じて電圧を印加し、前記間隙近傍に炭素あるいは炭素化合物を堆積させる“活性化工程”を行ない、前記各ユニットを電子放出素子とせしめる。つぎに、その作成した電子源基板と蛍光体が配置された基板とを支持枠を挟んで接合して画像形成装置を作成する。

【0005】

また、第 2 の製造方法としては、まず基板上に、各々が導電性膜および該導電

性膜に接続された一対の素子電極からなる複数のユニットと、該複数のユニットを接続した配線とを配置した電子源基板を作成する。つぎに、その作成した電子源基板と蛍光体が配置された基板とを支持枠を挟んで接合して画像形成装置のパネルを作成する。その後、該パネル内をパネルの排気管を通じて排気し、パネルの外部端子を通じて上記各ユニットに電圧を印加し各ユニットを構成するの導電性膜に間隙を形成する“フォーミング工程”を行う。さらに、該パネル内に排気管を通じて有機物質を含む気体を導入し、有機物質の存在する雰囲気下で前記各ユニットにふたたび外部端子を通じて電圧を印加し、前記間隙近傍に炭素あるいは炭素化合物を堆積させる“活性化工程”を行ない、前記各ユニットを電子放出素子とせしめる。その後、パネルに接続した排気管を封止して画像形成装置を作成する。

## 【 0 0 0 6 】

## 【発明が解決しようとする課題】

前記第 1 の製造方法ではとりわけ、電子源基板が大きくなるに従い、より大型の真空チャンバおよび高真空対応の排気装置が必要となる。また、前記第 2 の製造方法では画像形成装置のパネル内の空間からの排気および該パネル内空間への有機物質を含む気体の導入に長時間を要する。

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、小型化と操作性の簡易化が可能な電子源の製造装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、製造スピードが向上し量産性に適した電子源の製造装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、電子源放出特性の優れた電子源を製造し得る電子源の製造装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 8 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明による電子源の製造装置は、導電体が配置された基板を支持し、該基板の温度を調整する手段を有する支持体と、気体の導入口および気体の排気口を有し、前記基板の一部を覆う容器と、前記容器に対する気体の導入および排気を行

う手段と、前記導電体に電圧を印加するための手段と、を備え、前記支持体は、その一部に溝を有することを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

また、本発明による電子源の製造装置は、各々が一对の電極と該電極間に配置された導電性膜とを有する複数の導電体が配置された基板を支持する支持体と、

前記基板の一部を覆う容器と、前記容器と前記基板との間の空間への気体の導入および排気を行う手段と、前記各導電体に電圧を印加する手段と、を備え、前記支持体は、前記基板との当接面に溝を有することを特徴とする。

## 【 0 0 1 0 】

本発明によれば、電子源の製造装置の小型化が達成されるとともに、電源との電氣的接続などの操作性の簡易化が達成される。その上、容器の大きさや形状などの設計の自由度が増し、容器内への気体の導入、容器外への気体の排出を短時間で行うことが可能となる。そのため、製造時間を短縮することができる。また、製造された電子源の電子放出特性の再現性および均一性を向上することができる。

## 【 0 0 1 1 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面に基づき、本発明の好適な実施の形態を説明する。

図 1 および図 2 は本発明の実施形態の一例を示す模式図である。図 1 (a)～図 1 (c) は本発明の製造装置の動作の様子を示した模式図である。図 2 は本発明の製造装置の主要構成部材を主体に示した模式断面図である。図 3 は、後述する“フォーミング工程”を施す前の複数のユニット（電極 1 9 および導電性膜 1 8）と、該ユニットに電圧を印加するために接続された配線 2 0， 2 1 が配置された基板 1 を示す模式図である。図 4 は本発明の製造装置の真空排気ガス供給系および支持体駆動系の配管回路を主体として示した模式図である。図 5 は本発明の製造装置の温調系および給電系の制御回路を主体として示した図である。図 6 は本発明に係る製造装置を用いて製造される電子放出素子を複数備える電子源基板を示す模式図である。

## 【 0 0 1 2 】

本発明において、一对の電極と該電極間を接続する導電性膜とからなる部材を「導電体」あるいは「ユニット」と呼ぶ。この「ユニット」（「導電体」）に前述した“フォーミング工程”、あるいは“フォーミング工程”および“活性化工程”を施すことで、「ユニット」が電子放出素子となる。

## 【 0 0 1 3 】

図 1 および図 2 において、1 は導電体（ユニット）を有する基板、2 は基板 1 において導電体（ユニット）が形成された領域、4 は容器、5 はガス導入管、6 は排気管、7 はシール部材、8 は静電チャック、9 は支持体、10 は加熱手段、11 は冷却手段、12 はプローブ、13 はアライメント用カメラ、14 はアライメントユニット、15 は真空チャッキングのための真空吸引穴、16 はヘリウムガス供給管である。

通常、基板 1 上には、前記「ユニット」が複数個行列状に配置される。そのため「ユニット」が配置された領域 2 は実質的に四角形状になる。

## 【 0 0 1 4 】

ここで、本発明における支持体 9（静電チャック 8）には、図 7 および図 8 に示すように導電体（ユニット）が形成された領域 2 の周縁部分に隙間（溝）61 を設けた構造とした。溝 61 は図 7 および図 8 に示すように、支持体 9 の基板 1（基板 1 の前記ユニットが配置された面とは裏の面）との当接面に形成される。また、溝 61 は、導電体（ユニット）が配置された領域の外周（周縁部）に沿って配置される。そのため溝 61 は、実質的に四角形状に配置される。なお、四角形状に形成される溝 61 の 4 つの角は、必ずしも直角である必要はなく、たとえば円弧状であってもよい。

## 【 0 0 1 5 】

なお、図 7 は図 1（b）における支持体 9 の外周部近傍の拡大図であり、図 8 は支持体 9 の斜視模式図である。

## 【 0 0 1 6 】

溝 61 は図 7 に示すように、前記基板 1 と実質的に当接する 2 つの端部によって、その幅が規定される。前記基板 1 はその表面にうねりや反りを有するため、前記 2 つの端部は、必ずしも図 7 に示したように当接する訳ではない。

そして、溝 6 1 の内側に位置する一方の端部は、ユニットが配置された領域の外周部よりも内側に位置する。上記内側に位置する端部は、ユニットが配置された領域の外周部よりも 1 m m 以上内側に位置する。また、上記内側に位置する端部は、ユニットが配置された領域の外周部よりも 2 m m 以内に位置することが好ましい。

## 【 0 0 1 7 】

また、溝 6 1 の外側に位置する他方の端部は、ユニットが配置された領域の外周部よりも外側に位置する。上記外側に位置する端部は、ユニットが配置された領域の外周部よりも 1 0 m m 以上外側に位置する。また、上記外側に位置する端部は、基板 1 の外周部よりも内側に位置する。

## 【 0 0 1 8 】

支持体 9 は、電子源基板 1 を保持し、該基板 1 の温度を調整するものである。真空チャッキング機構や静電チャック 8 などの電子源基板 1 を固定するための固定手段と、加熱手段 1 0 および／または冷却手段 1 1 などの電子源基板 1 を所定温度に保持するための温度制御手段とを支持体 9 は有する。

## 【 0 0 1 9 】

また、上記温度制御手段は“フォーミング工程”と“活性化工程”時において電子源基板 1 の表面温度を所定の温度に保つことができる。そして基板 1 表面からの水分の除去や、電気的処理工程（“フォーミング工程”や“活性化工程”）における熱の変動を抑制する機能を有する。

## 【 0 0 2 0 】

本発明においては“活性化工程”および／または“フォーミング工程”において、導電体（ユニット）が形成された基板 1 の温度制御を行う。この温度制御は、支持体 9 の温度制御によって行なう。

基板 1 の温度制御を行わないと、「ユニット」の数や基板 1 の材質、あるいは基板 1 の厚みにもよるが、“フォーミング工程”および“活性化工程”に伴い発生するジュール熱により基板 1 が破壊される場合がある。また、適切な温度に制御しないと各ユニットに形成される間隙の形状にバラツキが生じ、結果、均一性の低い電子源となってしまう。

## 【0021】

さらには、本発明においては、「ユニット」が配置された領域の外周部における温度分布を抑制するために、図7および図8に示すように「ユニット」が配置された領域の周縁部分に対応する支持体9に隙間(溝)61を設けてある。この構造により、ユニットが配置された領域の周縁部分における熱の逃げを抑制することができる。その結果、ユニットが配置された領域の周縁部分の温度低下を抑制することができ、ユニットが配置された領域の温度分布をいっそう均一化させることができる。

## 【0022】

容器4はステンレスやチタン、ガラスなどからなり、特に容器からの放出ガスの少ない材料からなるものが望ましい。容器4は、基板1上のユニットが形成された領域2を覆い、かつ少なくとも内部が $1 \times 10^{-4}$ Paから大気圧までの圧力に耐える構造となっている。これにより容器4とユニットが形成された基板1とで囲まれた空間を減圧状態に維持することができる。

## 【0023】

容器4と基板1との接合部に配されるシール部材7は、基板1と容器4との気密性を保持するためのものであり、Oリングやゴム性シートなどが用いられる。シール部材7はまた、基板1の複数のユニットが配置された領域2の外側で基板1と接触する。なお、基板1上のシール部材7が当接する場所(図3における符号3参照)は、配線20、21の上などにおいても行われる。

## 【0024】

ここで、本発明における「取出し配線」とは図3に示すように、ユニット(一对の電極19と導電性膜18とで構成される)と外部の電源とを接続するための配線20、21の一部(端部)であり、容器4と基板1とで囲まれる空間外の領域(大気に曝される領域)に位置する配線である。

## 【0025】

排気管6は図4に示される配管を通じて真空ポンプ33に接続され、容器4と基板1とで囲まれた空間内を排気する。ガス導入管5は、容器4と基板1とで囲まれた空間内に所定のガスを導入するためのものである。この導入されるガスは

、“活性化工程”に用いられる有機物質や“フォーミング工程”に用いられる水素ガスなどである。

#### 【 0 0 2 6 】

プローブ 1 2 は容器 4 の外側にあり、大気中に露出した配線（取出し配線）と接続する。取出し配線は、図 3 における配線 2 0，2 1 の一部であり、特に容器 4 で基板 1 を覆った際に大気中に露出される位置（領域 3 の外側）にある配線 2 0，2 1 を指す。また、プローブ 1 2 はプローブユニット 1 4 に固定され、プローブユニット 1 4 には、アライメントのためのカメラ 1 3 を有する。カメラ 1 3 で基板 1 上のアライメントマークの位置を読み取り、プローブユニット 1 4 の位置を基板 1 の位置と合わせ、プローブ 1 2 が大気中に露出した取出し配線に確実に接触するように位置決めされる。

#### 【 0 0 2 7 】

また、図 4 において、3 1 は管、3 2 はバルブ、3 3 は真空ポンプ、3 4 は活性化ガス供給配管、3 5 は活性化ガスバルブ、3 6 は活性化ガスボンベ、3 7 はフォーミングガス供給管、3 8 はフォーミングガス供給バルブ、3 9 はフォーミングガスボンベ、4 3 はチャックへの排気のためおよびガス導入のための配管、4 4 はバルブ、4 5 は真空ポンプ、4 6 は切替えバルブ、4 7 はバルブ、4 8 はヘリウムガスなどのガス供給源、4 9 は支持体昇降駆動モータ、5 0 は支持体昇降動力伝達軸、5 1 は支持体昇降駆動モータ 4 9 への電気配線、5 2 は支持体昇降駆動モータ制御器である。

#### 【 0 0 2 8 】

図 5 において、7 1 は支持体 9 の温度を測定するためのセンサ、7 2 は温度信号配線、7 3 はヒータ制御装置、7 4 はヒータとヒータ制御装置 7 3 とを接続する配線、7 5 は冷却水供給制御装置、7 6 は冷却水配管、7 7 はバルブ、7 8 は静電チャックへの電圧供給源、9 1 はプローブアライメントユニットの昇降アクチュエータ、9 2 はプローブアライメントアクチュエータ、9 5 はアクチュエータ駆動制御装置、9 3，9 4 はアクチュエータ 9 1，9 2 とアクチュエータ駆動制御装置とを接続する配線、9 6 はアライメントマークの読取りカメラ 1 3 からの信号配線、9 8 は駆動ドライバ、9 7 は駆動ドライバ 9 8 とプローブ 1 2 とを接続する

配線である。

【 0 0 2 9 】

つぎに、上記構成の製造装置を用いた電子源の製造方法の一例を、図 1 ～ 図 5 を用いて説明する。

まず、表面に複数の導電体（導電性膜 1 8 と一対の電極 1 9 とから構成されるユニット）と、該導電体に接続する X 方向配線 2 0 および Y 方向配線 2 1 とが形成されたガラス基板 1（図 3）を、支持体 9 の上に載置する。

導電性膜はたとえば、Ni, Au, PdO, Pd, Pt 等の導電性材料からなる薄膜である。なお、図 3 において、3 は容器 4 と基板 1 との間に配置されるシール部材 7 が、基板 1 に当接する領域である。

【 0 0 3 0 】

つぎに、温度センサ 7 1 によって支持体 9 の表面近傍の温度を測定し、所望の温度（第 1 の温度））になるように、ヒータ制御装置 7 3 と加熱手段 1 0 によって支持体 9 の温度を制御する。

【 0 0 3 1 】

また、このときバルブ 4 4 および 4 6 を開くとともにバルブ 4 7 を閉じて、配管 4 3 を通して真空吸引穴 1 5 から基板 1 を真空吸着することにより、基板 1 を支持体 9 表面に密着させる。また、静電チャック 8 には電圧供給源 7 8 で電圧が印加され、基板 1 は静電チャック表面に静電吸着される（図 1（a））。

【 0 0 3 2 】

つぎに、支持体昇降駆動モータ制御器 5 2 から支持体昇降駆動モータ 4 9 に信号を送り、支持体昇降動力伝達軸 5 0 によって支持体 9 を上昇させる。支持体 9 が上昇することで、基板 1 の上面と容器 4 のシール部材 7 とを接触させる（図 1（b））。

【 0 0 3 3 】

プローブ 1 2 と配線 2 0, 2 1 との接続は、以下のように行なわれる。

アライメントカメラ 1 3 で基板 1 表面のアライメントマークを読み、基板 1 上の取出し配線の位置をアクチュエータ駆動制御装置 9 5 で算出する。ついで、その算出値に対してアクチュエータ駆動制御装置 9 5 よりアクチュエータ配線 9 4 を通しプ

ローブアライメントアクチュエータ 9 2 を動かす。そして、プローブ 1 2 の先端が取出し配線上に位置決めされるようにアライメントユニットの位置を X Y 方向において調整する。プローブアライメントユニットの昇降アクチュエータ 9 1 に信号を送り、プローブユニットを Z 方向に下降させ、取出し配線とプローブ 1 2 の先端を接触させる。

## 【 0 0 3 4 】

つぎに、真空排気バルブ 3 2 を開き、排気管 6 に接続された管 3 1 を通し、真空ポンプ 3 3 により容器 4 と基板 1 とで囲まれた空間内を所望の真空度（たとえば  $1 \times 10^{-4}$  Pa 以上）になるまで排気する。

つぎに、導電性膜に酸化物を用いた場合には、フォーミングガス供給バルブ 3 8 を開き、ガス導入管 5 に接続された管 3 7 を通し、フォーミングガスボンベ 3 9 から容器 4 と基板 1 とで囲まれた空間内に水素を導入する。導電性膜に酸化物を用いない場合には、このフォーミングガス（水素）の導入は行わない。

## 【 0 0 3 5 】

そして、駆動ドライバ 9 8 からプローブ 1 2 に電流を供給し、X 方向配線 2 0 および Y 方向配線 2 1 を通じて、各ユニットに電圧（好ましくはパルス電圧）を印加する「フォーミング工程」を行う。この「フォーミング工程」により、各ユニットを構成する導電性膜 1 8 に間隙を形成する。「フォーミング工程」は、導電性膜 1 8 に流れる電流を測定し、十分に高抵抗（たとえば  $1 \text{ M}\Omega$  以上）になったところで終了する。

## 【 0 0 3 6 】

つぎに、バルブ 3 8 を閉じ、真空バルブ 3 2 を開き、容器 4 と基板 1 とで囲まれた空間内を排気する。そして、活性化ガスバルブ 3 5 を開き、ガス導入管 5 に接続された管 3 4 を通して活性化ガスボンベ 3 6 から有機物質などの炭素化合物ガスを容器 4 と基板 1 とで囲まれた空間内に導入する。このときガス圧調整器で供給するガス圧を調整しながら、容器 4 と基板 1 とで囲まれた空間内のガス圧が所望の圧力（たとえば  $1 \times 10^{-4}$  Pa）になるように保つ。またこの時、支持体 9 の温度は、前記フォーミング工程で設定した温度に維持した。

## 【 0 0 3 7 】

つぎに、駆動ドライバ 9 8 を用いてプローブ 1 2 を介して、X 方向配線 2 0 および Y 方向配線 2 1 を通じて各ユニットに電圧印加を開始し、「活性化工程」を行う。この「活性化工程」により、前記“フォーミング工程”により形成した間隙内および間隙近傍の導電性膜上に炭素膜が配置される。なお、“活性化工程”はユニットを構成する一対の電極間を流れる電流が所望の値に達した時点で終了する。

以上の工程により各ユニットが電子放出素子となり、その結果、電子源基板（図 6）が形成される。

#### 【 0 0 3 8 】

上記“活性化工程”を行っている最中は、支持体 9 の表面温度を温度センサ 7 1 で測定しながら、所望の温度（第 2 の温度））になるようにヒータ制御装置 7 3 と加熱手段 1 0 または冷却手段 1 1 によって支持体 9 の温度を制御する。

上記“活性化工程”終了後、プローブ 1 2 を取出し配線から離脱させる。そして活性化ガスバルブ 3 5 を閉じ、容器内の活性化ガスを排気する。

#### 【 0 0 3 9 】

つぎに、支持体昇降駆動モータ制御器 5 2 から支持体昇降駆動モータ 4 9 に信号を送り、支持体昇降動力伝達軸 5 0 で支持体 9 を下降させ、基板 1 と容器 4 のシール部材 7 とを分離する。最後に支持体 9 の表面から電子放出素子が多数配列された電子源基板 1 を取り出す。

#### 【 0 0 4 0 】

図 7 に示すような上述の装置を用いて製造された電子源基板 1 と、蛍光体とアノード電極が設けられたフェースプレートとを枠部材およびスペーサを介してフリットガラスなどの接合部材を用いて封着し、画像形成装置を作成する。

#### 【 0 0 4 1 】

本発明において、プローブ 1 7 と、基板 1 の取出し配線とをコンタクトさせて上記“フォーミング工程”あるいは“活性化工程”を行うと、各ユニット（導電体）が発熱する。上記“フォーミング工程”あるいは“活性化工程”中における各ユニットで発生するジュール熱にバラツキがあると、形成される電子放出素子毎の電子放出特性にバラツキを生じたり、悪影響を及ぼす。そのため基板 1 表面

の温度をできるだけ一定に保持する必要がある。そこで、本発明においては上記“フォーミング工程”時および“活性化工程”時には、支持体 9 の温度制御を行うことで基板 1 の温度制御を行う。

## 【 0 0 4 2 】

また、本発明ではプローブ 1 7 を取出し配線に接触させる前に、基板 1 および支持体 9 の温度を、上記“フォーミング工程”時および“活性化工程”時の設定温度（前記第 1 あるいは第 2 の温度）よりも低い温度とする。そして、その状態でプローブ 1 7 を取出し配線にコンタクトさせ、上記“フォーミング工程”あるいは“活性化工程”を開始すると共に基板 1 の温度が前記第 1 あるいは第 2 の温度になるように、支持体 9 の温度制御を行う。

## 【 0 0 4 3 】

この様な本発明の製造プロセスを採用することで、“フォーミング工程”時および“活性化工程”時に、基板 1 の取出し配線とプローブ 1 7 の先端との相対位置がずれることを抑制することができる。

もし、上記のような手法による基板 1 の温調をせずに、室温の状態で取出し配線とプローブ 1 7 とをコンタクトさせ、その後、温度制御を行いながら“フォーミング工程”あるいは“活性化工程”を行った場合には、基板 1 の熱膨張あるいは収縮により基板 1 の取出し配線とプローブ 1 7 の先端との相対位置がずれてしまう場合がある。また、そのずれ量が大きいと、取出し配線からプローブ 1 7 が離れてしまい、“フォーミング工程”あるいは“活性化工程”を行うことができない場合がある。

## 【 0 0 4 4 】

しかしながら、上記したような本発明の製造プロセスを採用することにより、基板 1 の熱膨張あるいは熱収縮に伴う形状変化によるプローブと取出し配線の相対位置の変動を抑制することができる。その結果、安定して均一性の高い電子放出素子および電子源を作成することができる。

## 【 0 0 4 5 】

そしてまた、本発明の製造装置を用いた製造方法では、“フォーミング工程”および“活性化工程”に要する時間を大幅に短縮すると同時に、均

一性に優れた電子源ならびに画像形成装置を簡易に形成することができる。

【 0 0 4 6 】

【実施例】

(実施例 1)

この実施例では前述した支持体 9 (静電チャック 8 の側面) に設けた隙間 6 1 の寸法を、図 9 に示すように複数のユニットが形成された領域 2 の周縁部分から内側 1 mm、外側 1 5 mm とした。

このような電子源の製造装置を用いると、“活性化工程” 中において、複数のユニットが形成された領域の温度分布は、9. 5℃となり、均一性の高い電子放出素子を形成することができた。

【 0 0 4 7 】

(実施例 2)

この実施例では装置の概略構成および各部品は実施例 1 と同様であり、静電チャック 8 に設けた隙間 6 1 の寸法を、図 1 0 に示すように複数のユニットが形成された領域 2 の周縁部分から内側 2 mm、外側 1 5 mm とした。

このような電子源の製造装置を用いると、“活性化工程” 中において、複数のユニットが形成された領域の温度分布は、図 1 0 に示すように 6. 2℃になった。本実施例で作成した電子源基板の電子放出特性の均一性が実施例 1 と同等以上であった。

【 0 0 4 8 】

(実施例 3)

この実施例では装置の概略構成および各部品は実施例 1 と同様であり、静電チャック 8 に設けた隙間 6 1 の寸法を、図 1 1 に示すように複数のユニットが形成された領域 2 の周縁部分から内側 1 mm、外側 2 5 mm とした。

このような電子源の製造装置を用いると、“活性化工程” 中において、複数のユニットが形成された領域の温度分布は、図 1 1 に示すように 9. 1℃になった。本実施例で作成した電子源基板の電子放出特性の均一性が実施例 1 と同等以上であった。

【 0 0 4 9 】

## (実施例 4)

この実施例では装置の概略構成および各部品は実施例 1 と同様であり、静電チャック 8 に設けた隙間 6 1 の寸法を、図 1 2 に示すように複数のユニットが形成された領域 2 の周縁部分から内側 2 m m、外側 2 5 m m とした。

このような電子源の製造装置を用いると、“活性化工程” 中において、複数のユニットが形成された領域の温度分布は、図 1 2 に示すように 5. 7℃ になった。本実施例で作成した電子源基板の電子放出特性の均一性が実施例 1 と同等以上であった。

【 0 0 5 0 】

## (実施例 5)

実施例 1 ～ 4 で作成した各々の電子源基板と、蛍光体および電子源から放出された電子を加速するためのアノード（メタルバック）が形成された透明な基板とを対向させ、内部を  $10^{-8}$  T o r r 程度の真空度に維持したディスプレイを作成した。本実施例で作成した 4 種類のディスプレイ（画像形成装置）は、各々の表示画像は均一性が高く、安定な画像を長時間維持することができた。

【 0 0 5 1 】

## (比較例)

この例では装置の概略構成および各部品は実施例 1 と同様であるが、図 1 3 に示すように、支持体 9（静電チャック 8 の側方）に隙間を設けない構造とした。

このような電子源の製造装置を用いると、“活性化工程” 中において、複数のユニットが形成された領域の温度分布は、図 1 3 に示すように 1 9. 1℃ になり、実施例 1 で形成した電子源基板に比較し、その均一性が低かった。また、本比較例の装置を用いて製造した電子源においては、“活性化工程” 中において、基板の変形により、プローブ 1 2 と取り出し配線との電気的コンタクトが失われる場合があった。

【 0 0 5 2 】

ここで、図 1 4 は各実施例および比較例をまとめたものである。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、小型化と操作性の簡易化が可能な電子源の製造装置を提供することができる。また、製造スピードが向上し、量産性に適した電子源の製造方法を提供することができる。さらに本発明によれば、電子放出特性に優れた電子源を製造し得る電子源の製造装置および製造方法を提供することができる。そして本発明によれば、画像品位の優れた画像形成装置を提供することができる等の利点を有している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態における動作を順に示す図である。

【図 2】

本発明の実施形態における装置の断面図である。

【図 3】

本発明の実施形態における電子放出部形成前の電子源基板を示す図である。

【図 4】

本発明の実施形態における配管および回路図である。

【図 5】

本発明の実施形態における制御回路図である。

【図 6】

本発明の実施形態における素子を複数備える電子源基板を示す図である。

【図 7】

本発明の実施形態における装置の部分断面図である。

【図 8】

本発明の実施形態における支持体の斜視図である。

【図 9】

本発明の実施形態における第 1 の実施例を示す図である。

【図 1 0】

本発明の実施形態における第 2 の実施例を示す図である。

【図 1 1】

本発明の実施形態における第 3 の実施例を示す図である。

【図 1 2】

本発明の実施形態における第 4 の実施例を示す図である。

【図 1 3】

本発明に対する比較例を示す図である。

【図 1 4】

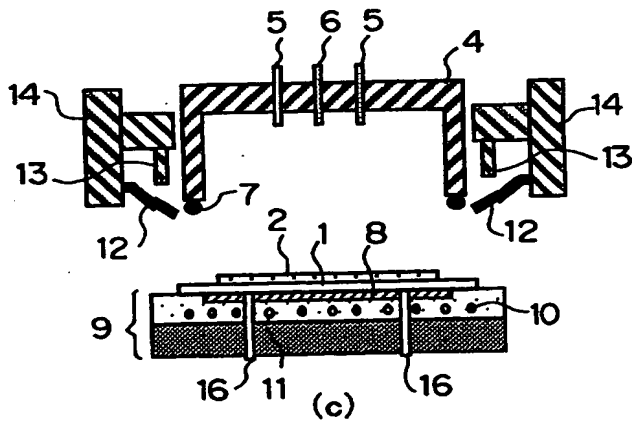
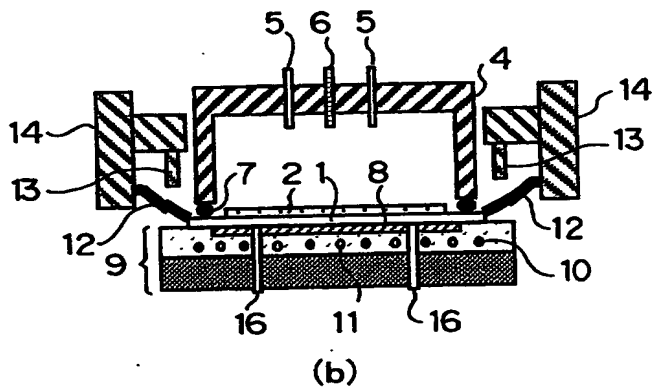
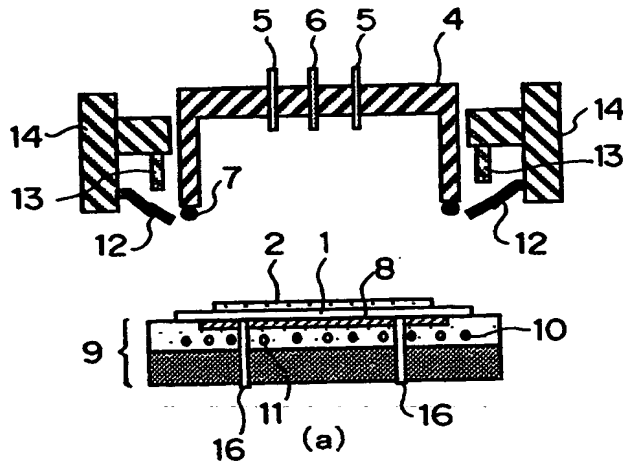
本発明の各実施例および比較例を併記した図である。

【符号の説明】

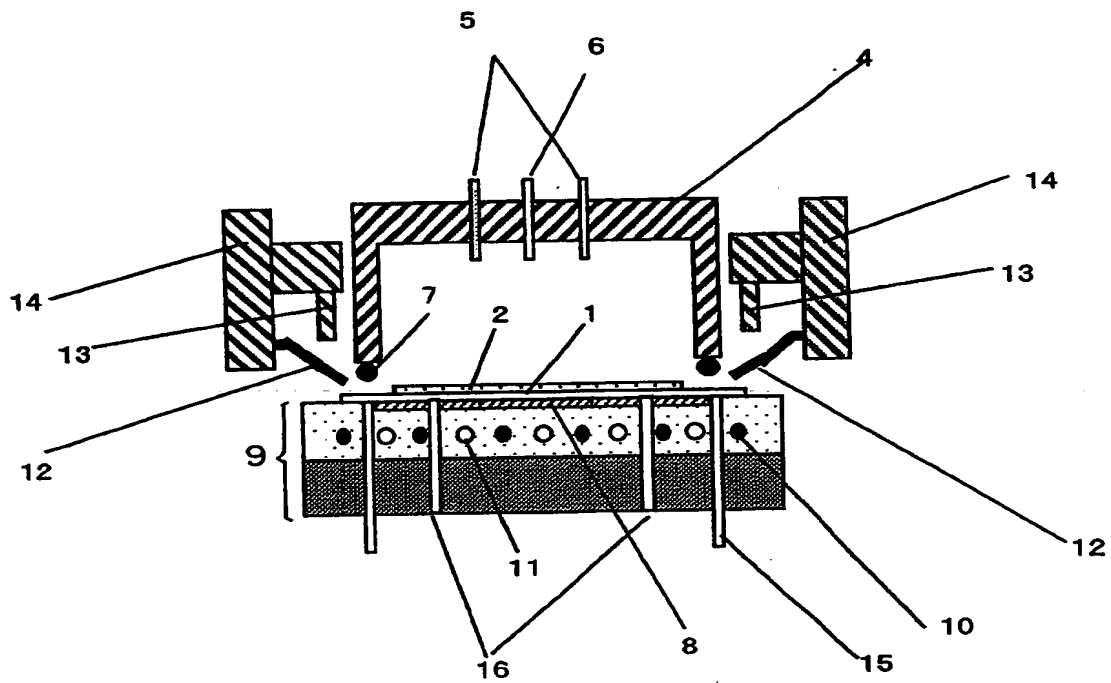
- 1     基板
- 2     電子放出素子が形成された領域
- 4     容器
- 5     ガス導入管
- 6     排気管
- 7     シール部材
- 8     静電チャック
- 9     支持体
- 1 0    加熱手段
- 1 1    冷却手段
- 1 2    プローブ

【書類名】 図面

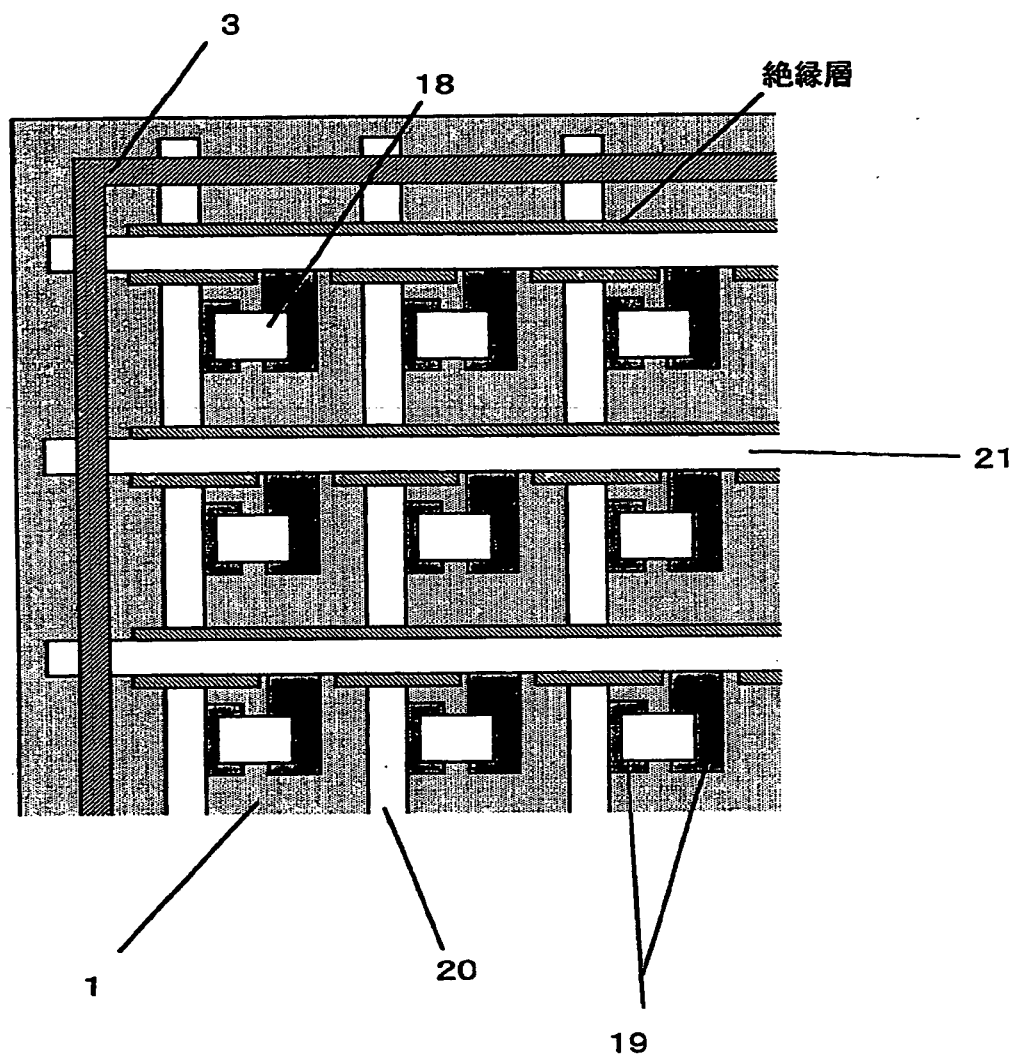
【図 1】



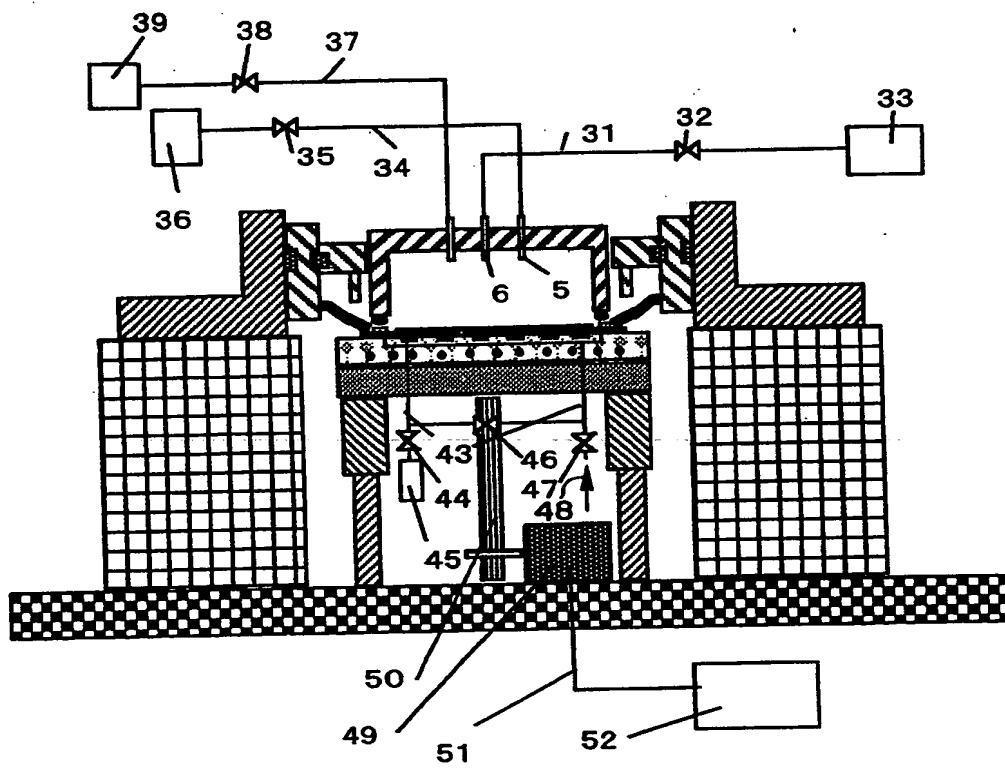
【図2】



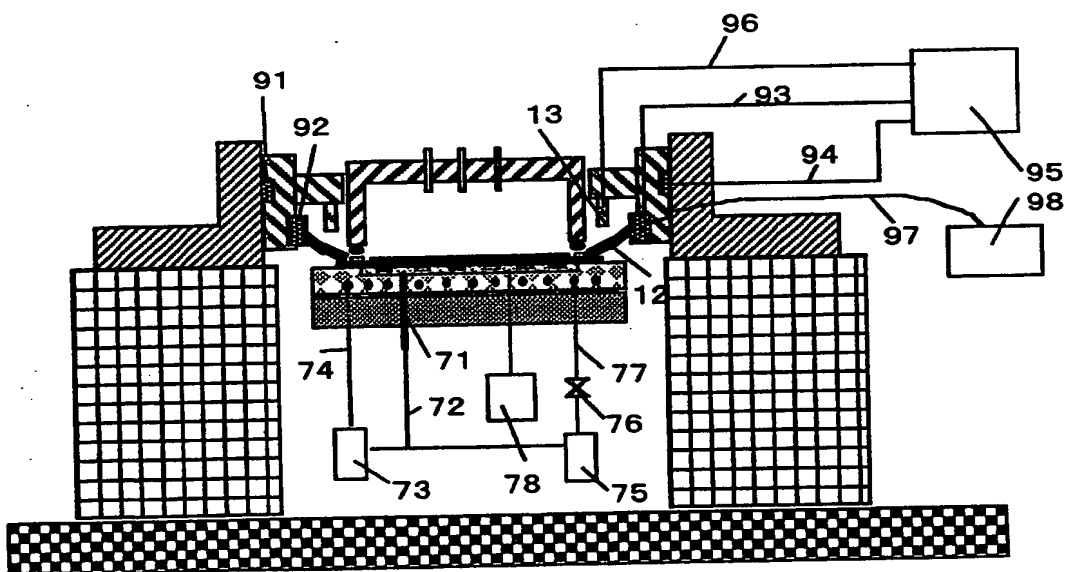
【図3】



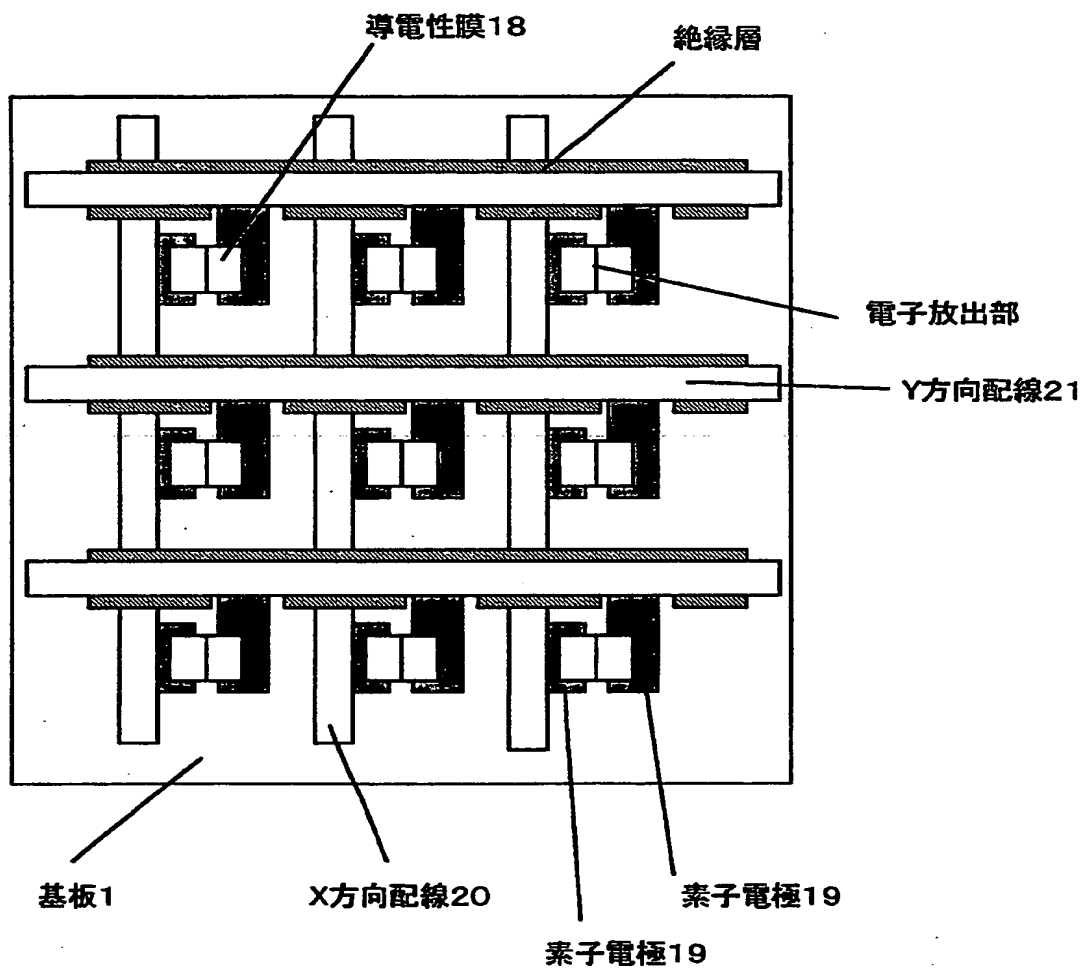
【図 4】



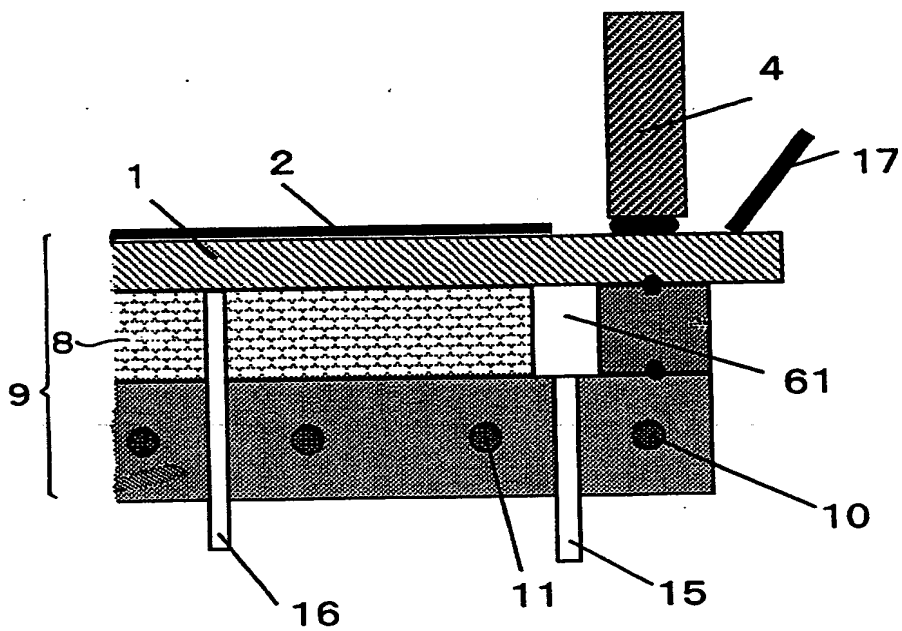
【図 5】



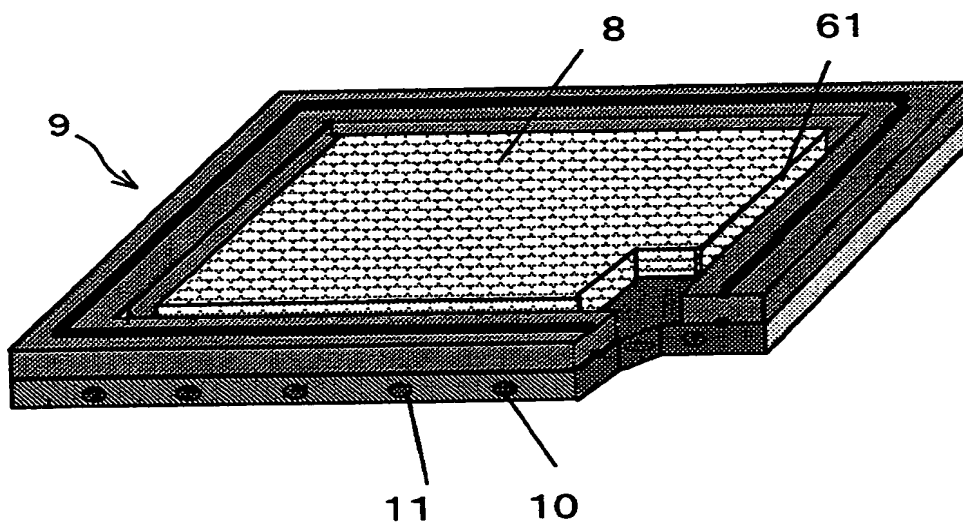
【図 6】



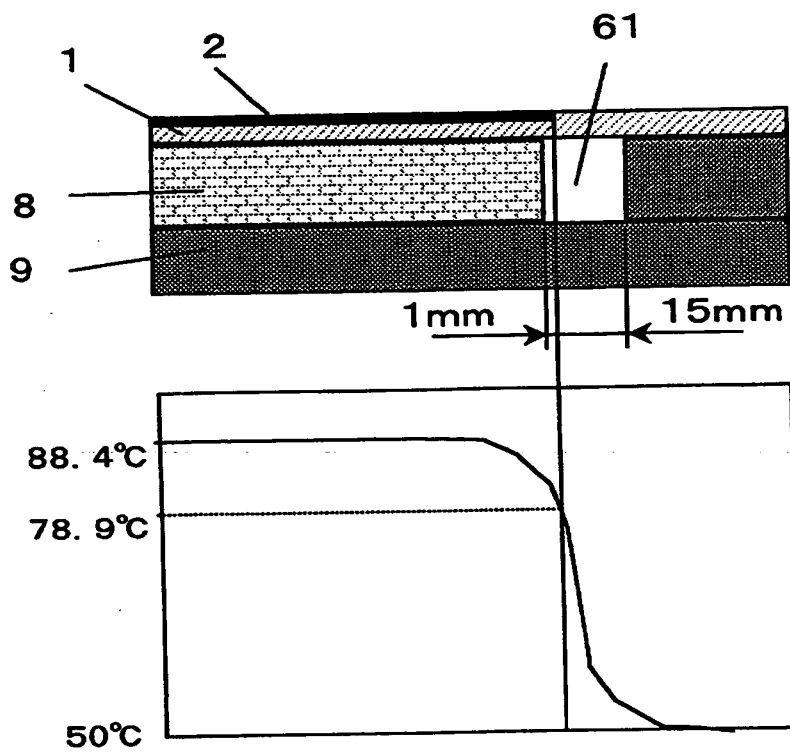
【図7】



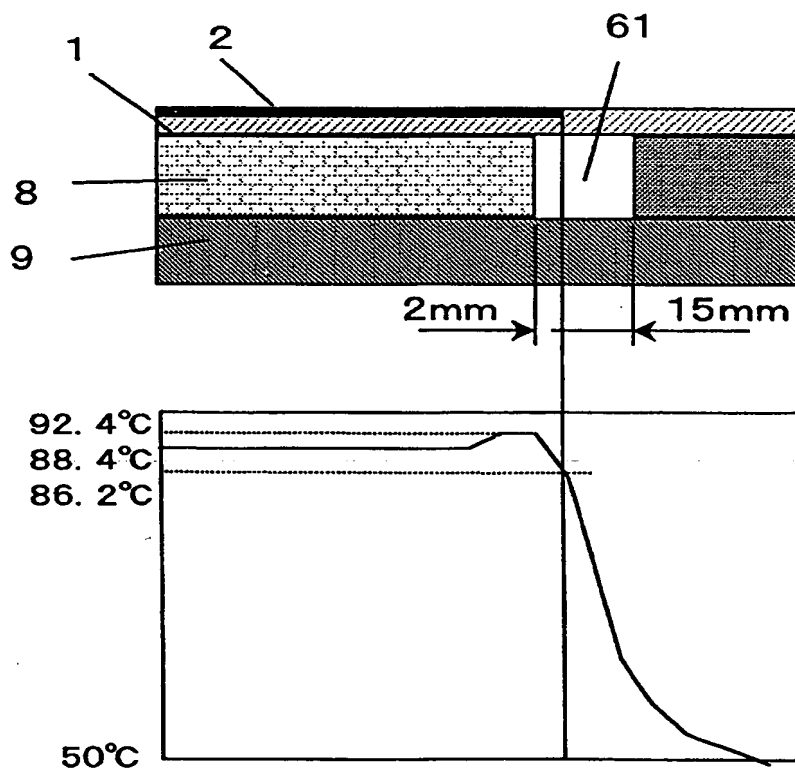
【図8】



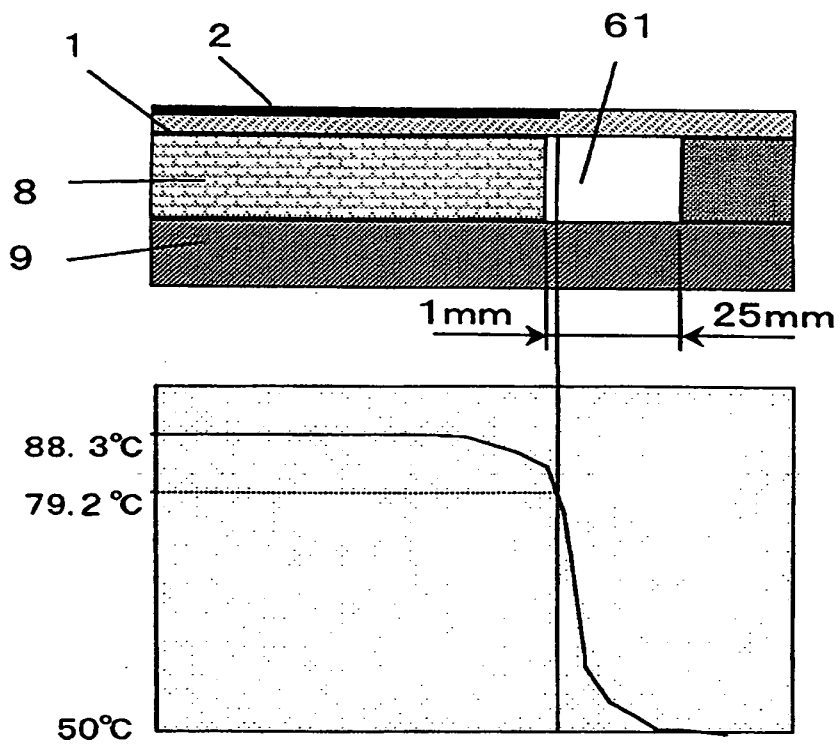
【図9】



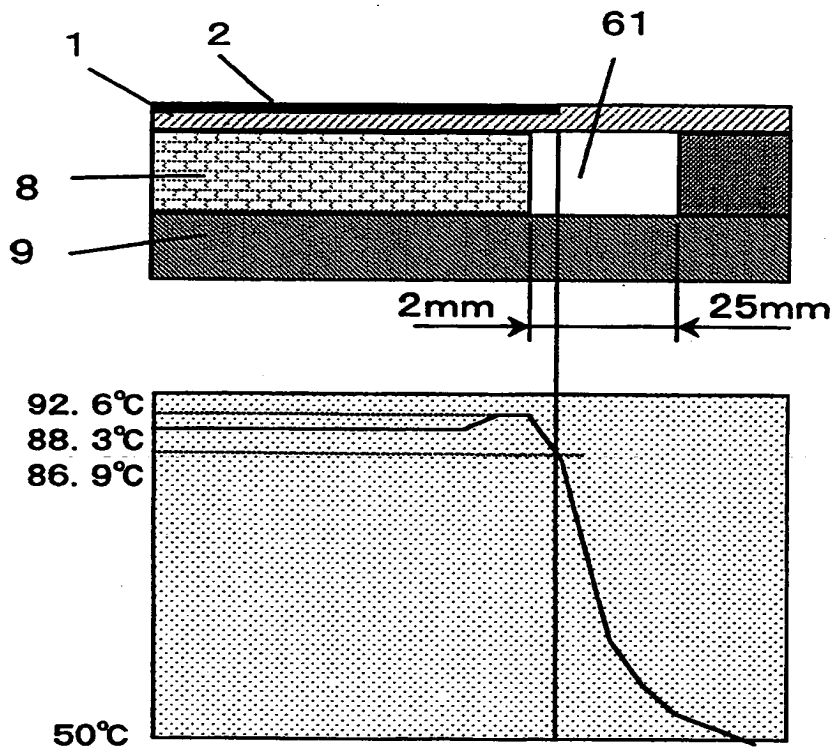
【図10】



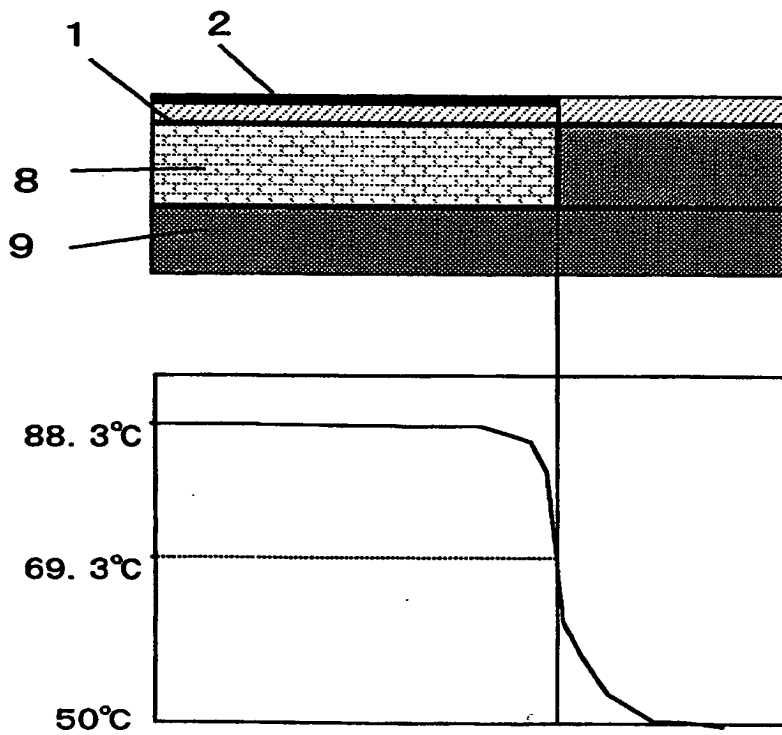
【図11】



【図 12】



【図 13】



【図 1 4】

隙間寸法	温度分布
内側1mm、外側15mm	9. 5℃
内側2mm、外側15mm	6. 2℃
内側1mm、外側25mm	9. 1℃
内側2mm、外側25mm	5. 7℃
隙間なし	19. 1℃

【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    小型化と操作性の簡易化で量産性に適した電子源の製造装置を提供する。

【解決手段】    導電体が配置された基板 1 を支持し、基板 1 の温度を調整する手段を有する支持体 9 と、気体の導入口 5 および気体の排気口 6 を有し、基板 1 の一部を覆う容器 4 と、容器 4 に対する気体の導入および排気を行う手段と、導電体に電圧を印加するための手段 1 2 と、を備える。支持体 9 は、その一部に溝を有する。

【選択図】            図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-188374
受付番号	50100902075
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成13年 6月26日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】	100090273
【住所又は居所】	東京都豊島区東池袋1丁目17番8号 池袋TG ホームストビル5階 國分特許事務所
【氏名又は名称】	國分 孝悦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社